

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

О.М. Сінчук, В.М. Шавкун

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ТЕХНІЧНА ДІАГНОСТИКА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ
СИСТЕМ”**

(для студентів 4 курсу денної форми навчання
напряму підготовки 0922 - «Електромеханіка»
спеціальності 6.092202 - «Електричний транспорт»)

Харків - ХНАМГ - 2009

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни “Технічна діагностика електромеханічних систем” для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 0922 - «Електромеханіка» спеціальності 6.092202 - «Електричний транспорт» / Укл.: О.М.Сінчук, В.М.Шавкун - Харків: ХНАМГ, 2009. - 15 с.

Укладачі: О.М. Сінчук,
В.М.Шавкун

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рецензент: проф., д.т.н. зав. кафедрою експлуатації та ремонту рухомого складу УДАЗТ Е.Д. Тартаковський

Затверджено на засіданні кафедри електричного транспорту
(протокол № 2 від 08.09.2009 р.)

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	7
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	7
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	9
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	9
2.2. Зміст дисципліни.....	9
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	10
2.4. Лекційний курс.....	10
2.5. Практичні заняття.....	11
2.6. Лабораторні роботи.....	11
2.7. Індивідуальні завдання	12
2.8. Самостійна навчальна робота студентів.....	12
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	12
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення.....	13

ВСТУП

Експлуатація транспортних засобів (міського електричного транспорту, метрополітену, автомобілей, підйомних механізмів, рухомого складу залізничних шляхів) в різних галузях господарства супроводжується високими витратами на підтримку їх працездатного стану протягом усього строку експлуатації. Збереження працездатності транспортних засобів забезпечується виконанням планово-попереджувальних робіт по технічному обслуговуванню (ТО) і ремонту, а також позапланових ремонтів, які проводяться для усунення виникаючих у міжпрофілактичні періоди відмов і несправностей.

Для підвищення ефективності використання транспортного засобу розроблені методи та засоби діагностування, які застосовують як під час технічного обслуговування і ремонтів, так і в якості самостійного технологічного процесу. Діагностування дозволяє підвищити коефіцієнт готовності та ймовірність безвідмовної роботи транспортних засобів, знизити трудомісткість і вартість експлуатації, підвищити ремонтпридатність та контролепридатність об'єктів транспорту.

Мета та завдання вивчення дисципліни “Технічна діагностика електромеханічних систем” - сформувати у студентів узагальнену систему знань про методи, засоби та алгоритми визначення технічного стану електромеханічних систем електричного транспорту.

Дисципліна “Технічна діагностика електромеханічних систем” є вибірковою навчальною дисципліною за вибором вищого навчального закладу для підготовки бакалаврів за спеціальністю «Електричний транспорт».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання з конструкції та режимів експлуатації механічного і електричного обладнання рухомого складу, динаміки, безпеки руху та організації експлуатації електричного транспорту.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ Освітньо-кваліфікаційна характеристика рівня підготовки бакалавр від 15.12.2005 р.;
- СВО ХНАМГ Освітньо-професійна програма рівня підготовки бакалавр від 15.12.2005 р.;
- Навчальний план підготовки бакалавра за напрямом 0922 - «Електромеханіка» спеціальності 6.092202 - «Електричний транспорт» 2005 р.

Програма ухвалена кафедрою електричного транспорту (протокол № 2 від 7 вересня 2007 р.) та Вченою радою факультету Електричний транспорт (протокол № 1 від 25 вересня 2007 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни - сформулювати у студентів узагальнену систему знань про методи, засоби та алгоритми визначення технічного стану електромеханічних систем електричного транспорту.
(за ОПП)

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні (за ОПП):

- оволодіння основними характеристиками процесів, що використовуються при діагностуванні технічних об'єктів та систем електротранспорту;
- оволодіння методикою побудови алгоритму діагностування вузлів та агрегатів електромеханічних систем електричного транспорту;
- набуття навиків використання основних положень технічної діагностики при визначенні технічного стану вузлів та механізмів електромеханічних систем електричного транспорту.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Фізика	Ремонт технічних засобів
Вища математика	
Динаміка рухомого складу	
Механічне обладнання рухомого складу	
Електричне обладнання рухомого складу	

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни (відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. („Технічна діагностика електромеханічних систем ”)

2,5 кредити/90 год.

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Загальні принципи діагностування електромеханічних систем електричного транспорту

Навчальні елементи:

- 1.1.1. Основні напрямки діагностування. Мета та основні задачі.
- 1.1.2. Класифікація методів діагностування електромеханічних систем.
Діагностування і експлуатація енергетичного обладнання.
- 1.1.3. Математичне моделювання для діагностування і прогнозування.
Діагностичні моделі і способи їх аналізу.
- 1.1.4. Імовірності діагностичні моделі для опису процесів діагностування.

ЗМ 1.2. Діагностування обертового та електротехнічного обладнання

Навчальні елементи:

- 1.2.1. Методи і засоби діагностування обертових механізмів.
- 1.2.2. Сучасні і перспективні методи діагностування турбін. Надійність і діагностування генераторів.
- 1.2.3. Діагностування електромеханічних систем на підприємствах електричного транспорту та інших підприємствах. Алгоритми діагностування вузлів та агрегатів.
- 1.2.4. Методи і засоби неруйнівного контролю у системах автоматизованого діагностування. Загальні характеристики засобів діагностування.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально- виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
<p>Вміння: складати алгоритми діагностування вузлів і агрегатів рухомого складу електричного транспорту. Використовувати основні положення технічної діагностики при визначенні технічного стану вузлів та механізмів електротранспорту. Оцінювати і обґрунтовувати підсумки діагностування.</p> <p>Знання: основних положень діагностування технічного стану машин та механізмів; принципи формування діагностичної інформації про стан системи; основні характеристики процесів, що використовуються при діагностуванні технічних об'єктів.</p> <p>Навички: діагностування вузлів і агрегатів обладнання електричного транспорту.</p>	Виробнича, соціально- виробнича діяльність	Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Правила експлуатації трамвая і тролейбуса. Затв. Держжитлокомунгоспом України 10.12.96 (Наказ №103), введ. в дію з 16.03.97. Доп. 2004.- К.: Держжитлокомунгосп, 2004.- 108с.
2. Далека В.Х., Карпушин Е.І., Хворост М.В. Правила експлуатації міського автомобільного та електричного транспорту.- Харків: ХНАМГ, 2007. – 120 с. *Рукопис.*
3. Далека В.Х., Будниченко В.Б., Карпушин Е.І., Коваленко В.І. Технічна експлуатація електричного транспорту. Теоретичні основи технічної експлуатації рухомого складу. - Харків, ХНАМГ, 2007.- 161 с. *(З грифом МОН України). Рукопис*
4. Далека В.Х., Будниченко В.Б., Карпушин Е.І., Коваленко В.І. Технічна експлуатація електричного транспорту. Організація технічної експлуатації рухомого складу. - Харків, ХНАМГ, 2007.- 195 с. *(З грифом МОН України). Рукопис*
5. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник. - К.: Знання-Прес, 2004.- 478с.
6. Форнальчук Є.Ю., Олісевич М.С., Мاستикаш О.Л., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник. - Львів: Афіша, 2004.-492с.
7. В.Ф. Веклич Диагностирование технического состояния троллейбусов. - М.: Транспорт, 1990. - 225с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни „Технічна діагностика електромеханічних систем”

Мета та завдання вивчення дисципліни. Сформувати у студентів узагальнену систему знань про методи, засоби та алгоритми визначення технічного стану електромеханічних систем електричного транспорту.

Предмет дисципліни. Електромеханічні системи рухомого складу як об’єкт діагностування. Складання алгоритму діагностування. Методика оцінки техніко - економічних обґрунтувань підсумків діагностування (ОПП).

Дисципліна має 1 модуль та 2 змістових модулів:

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Загальні принципи діагностування електромеханічних систем електричного транспорту.

ЗМ 1.2. Діагностування обертового та електротехнічного обладнання.

Аннотация программы учебной дисциплины „Техническая диагностика электромеханических систем ”

Цель и задание изучения дисциплины. Сформировать у студентов обобщенную систему знаний о методах, средствах и алгоритмах определения технического состояния узлов и агрегатов электромеханического оборудования электрического транспорта.

Предмет дисциплины. Изучение основных характеристик, методов и процессов, которые используются при диагностировании электромеханических систем электрического транспорта и других сложных объектов. Составление алгоритмов диагностирования. Методика оценки технико - экономических обоснований итогов диагностирования (НПП).

Дисциплина имеет 1 модуль и 2 содержательных модуля:

Содержательный модуль (СМ):

СМ 1.1. Общие принципы диагностирования электромеханических систем электрического транспорта.

СМ 1.2. Диагностирование вращающегося и электромеханического оборудования.

Annotation of the program of educational discipline „Technical diagnostics of the electromechanics systems”

Purpose and task of study of discipline. To form at students the generalized system of knowledges about methods, facilities and algorithms of determination of the technical state of knots and aggregates of electromechanics equipment of electric transport.

Article of discipline. Study of basic descriptions, methods and processes which are used for diagnosing of the electromechanics systems of electric transport and other difficult objects. Drafting of algorithms of diagnosing. Method of estimation of tekhniko - economic grounds of results of diagnosing.

Discipline has a 1 module and 2 rich in content module:

Rich module in content (SM):

SM 1.1. General principles of diagnosing of the electromechanics systems of electric transport.

SM 1.2. Diagnosing of the revolved and electromechanics equipment.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Форма навчання	Семестр (и)	Години									Іспити (семестри)
			Всього Кредит/ годин	Ауди- торні	у тому числі			Самос- тійна робот а	у тому числі			
					Лекції	Прак- тичні	Лабора- торні		Кон. роб.	КР	РГР	
6.092202	денна	8	2,5/90	45	15	15	15	45	-	-	10	8

2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. („Технічна діагностика електромеханічних систем ”)

2,5 кредити / 90 год.

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Загальні принципи діагностування електромеханічних систем електричного транспорту

1,0 кредит / 36 год.

Навчальні елементи:

- 1.1.1. Основні напрямки діагностування. Мета та основні задачі.
- 1.1.2. Класифікація методів діагностування електромеханічних систем. Діагностування і експлуатація енергетичного обладнання.
- 1.1.3. Математичне моделювання для діагностування і прогнозування. Діагностичні моделі і способи їх аналізу.
- 1.1.4. Імовірності діагностичні моделі для опису процесів діагностування.

ЗМ 1.2. Діагностування обертового та електротехнічного обладнання

1,5 кредити / 54 год.

Навчальні елементи:

- 1.2.1. Методи і засоби діагностування обертових механізмів.
- 1.2.2. Сучасні і перспективні методи діагностування турбін. Надійність і діагностування генераторів.
- 1.2.3. Діагностування електромеханічних систем на підприємствах електричного транспорту та інших підприємствах. Алгоритми діагностування вузлів та агрегатів.
- 1.2.4. Методи і засоби неруйнівного контролю у системах автоматизованого діагностування. Загальні характеристики засобів діагностування.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та зміст модулів	Всього кредит/год.	Форми навчальної роботи			
		Лекції	Семінари, практики	Лабора-торні	Самос-тійна робота
Денне навчання					
Модуль 1. 8-й семестр 4-го курсу	2,5/90	15	15	15	45
ЗМ 1.1 Загальні принципи діагностування електромеханічних систем електричного транспорту	(1,0/36)	6	6	6	18
ЗМ 1.2 Діагностування обертового та електротехнічного обладнання	(1,5/54)	9	9	9	27

2.4.Лекційний курс (денне навчання)

№	Зміст навчальної дисципліни (теми, підтеми)	Кількість годин за формою навчання	
		Денна	Заочна
1	Загальні принципи діагностування електромеханічних систем електричного транспорту. Основні напрямки, мета, задачі діагностування. Класифікація методів діагностування	2	-
2	Діагностичні моделі і способи їх аналізу. Імовірнісні діагностичні моделі для опису діагностування	4	-
3	Діагностування обертового та електротехнічного обладнання. Методи і засоби діагностування обертових механізмів. Сучасні і перспективні методи діагностування	4	-
4	Діагностування електромеханічних систем на підприємствах електричного транспорту та інших підприємствах. Алгоритми діагностування.	4	-
5	Методи і засоби неруйнівного контролю у системах автоматизованого діагностування. Загальні характеристики ТЗД	1	-
	Всього	15	-

2.5. Практичні заняття

№	Тематика	Кількість годин за формою навчання	
		Денна	Заочна
1	Структура курсу. Загальна характеристика електромеханічних систем. Видання завдання до розрахунково-графічної роботи		
2	Відомості з теорії ймовірностей. Рішення типових задач		
3	Показники надійності роботи електромеханічних систем. Розрахунок основних показників.		
4	Складання алгоритму діагностування та прогнозування роботи обертових механізмів		
5	Питання до самостійної роботи та підготовка до заліку		
Всього		15	

2.6. Лабораторні заняття

	Тематика	Кількість годин за формою навчання	
		Денна	Заочна
1	Організація діагностування електромеханічних систем	2	-
2	Діагностування електричних машин електричного транспорту	6	-
3	Технічна діагностика складних обертових об'єктів (турбін)	4	-
4	Організація автоматизованого діагностування електромеханічних систем (генератори)	3	-
Всього		15	-

**2.7. Індивідуальні завдання:
курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо**

Розрахунково - графічна робота

Тематика: Розрахунок електромеханічної системи та прогнозування подальшої роботи електричного транспорту 10 годин.

Зміст: Характеристика системи, як об'єкта діагностування. Аналіз можливих несправностей та методи їх усунення 2 години.

Розрахунок основних показників надійності заданої системи 2 години.

Складання алгоритму діагностування системи електричного транспорту. 2 години.

Розрахунок основних динамічних характеристик електромеханічної системи та прогнозування подальшої роботи електричного транспорту 4 години.

(тематика, зміст та обсяг у годинах)

2.8. Самостійна навчальна робота студента

№ п/п	Найменування роботи	Обсяг роботи у годинах	
		Денна	Заочна
1	Вивчення теоретичного матеріалу за підручниками та конспектом лекцій.	23	-
2	Підготовка до практичних та лабораторних робіт.	12	-
3	Самостійне виконання та оформлення розрахунково-графічної роботи.	10	-
Всього		45	-

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту(денна форма)

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні завдання тощо)		Розподіл балів, %
МОДУЛЬ		
ЗМ 1.1	Тестування, індивідуальні завдання.	45%
ЗМ 1.2	Тестування, захист лабораторних робіт	45%
Залік, захист розрахунково – графічної роботи		10%
Всього за модулем		100%

Засоби контролю (заочна форма):

Форми поточного контролю знань.

Обов'язковим елементом самостійної роботи студента є виконання і захист розрахунково-графічної роботи. Захист роботи відбувається у поза аудиторний час. Оцінюються знання студентом основних визначень і законів, а також вмінь застосовувати їх при виконанні технічних розрахунків. Розрахунково-графічна робота має бути виконана у повному обсязі, акуратно оформлена та містити аналіз отриманих результатів з висновками.

Підсумковий контроль знань.

Здійснюється в екзаменаційну сесію у формі заліку, до якого допускаються ті студенти, які виконали і захистили розрахунково-графічну роботу. Кожний студент отримує питання до заліку у вигляді тестів. Елементи тестових питань охоплюють усі розділи дисципліни. Викладач, за результатами тестування, оцінює відповідь кожного студента – склав, або не склав залік.

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	
1	2
	1. Лекції
1.1	Далека В.Х., Будниченко В.Б., Карпушин Е.І., Коваленко В.І. Технічна експлуатація міського електричного транспорту. - Харків, ХНАМГ, 2007.- 286 с. <i>(З грифом МОН України)</i>
1.2	Форнальчик Є.Ю., Олісевич М.С., Мاستикаш О.Л., Пельо Р.А. Технічна експлуатація та надійність автомобілів: Навчальний посібник / За загальною ред.. Є.Ю. Форнальчика. – Львів: Афіша, 2004. – 492 с.
1.3	Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник. – К.: Знання-Прес, 2004.-478с.
1.4	Правила експлуатації трамвая і тролейбуса. Затв. Держжитлокомунгоспом України 10.12.96 (Наказ №103), введ. в дію з 16.03.97. Доп. 2004.- К.: Держжитлокомунгосп, 2004.- 108с.
1.5	Канарчук В.Є., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: Навчальний посібник.- К.: НТУ, 2001. – 428 с.
1.6	Галкин В.Г., Парамзин В.П., Четвергов В.А.. Надежность тягового подвижного состава. М.: Транспорт, 1981.- 184с.
1.7	Веклич В. Ф. Диагностирование технического состояния троллейбусов. М.: Транспорт, 1990.- 295с.
1.8	Хазаров А.М. Диагностическое обеспечения технического обслуживания и ремонта автомобилей. – М.: Высш. Школа, 1990. – 208с.

1	2
1.9	Биргер А.И. Техническая диагностика. – М.: Машиностроение, 1978. – 240с.
	2. Практичні заняття
2.1	Методичні вказівки, до практичних робіт з дисципліни «Технічна діагностика електромеханічних систем» для студентів спеціальності 6.092202– „Електричний транспорт”. Укладачі: О.М. Сінчук, В.М. Шавкун - Харків: ХНАМГ, 2009. -28 с (Рукопис)
	3. Лабораторні заняття
3.1	Методичні вказівки, до лабораторних робіт з дисципліни «Технічна діагностика електромеханічних систем» для студентів спеціальності 6.092202– „Електричний транспорт”. Укладачі: О.М. Сінчук, В.М. Шавкун - Харків: ХНАМГ, 2009. - 32 с (Рукопис)
	4. Розрахунково-графічна робота
4.1	Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни «Технічна діагностика електромеханічних систем» для студентів спеціальності 6.092202– „Електричний транспорт”. Укладачі: О.М. Сінчук, В.М. Шавкун - Харків: ХНАМГ, 2009. - 27 с (Рукопис)
	5. Дидактичні матеріали
5.1.	Нормативна література
5.1.1	Закон України “Про міський електричний транспорт”
5.1.2	Закон України “Про дорожній рух”
5.1.3	Закон України “Про транспорт”
	5.2. Додаткові джерела
5.2.1	С.С. Кроль, Л.П. Докіль, А.М. Редзюк та ін. Збірник законодавчих та нормативних документів, що регламентують діяльність автомобільного транспорту з питань безпечних перевезень пасажирів і вантажів. – К.: Основа, 2001р. – 576с.
5.2.2	В.В. Ключев, П.П. Пархоменко Технические средств диагностирования: Справочник.–М.: Машиностроение, 1989. – 672с.
5.2.3	ГОСТ 20911 – 89. Техническая диагностика. Термины и определения.
5.2.4	Генкин М.Д., Соколова А.Г. Виброакустическая диагностика машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1987. – 288с
	5.3. Сайти інтернет
5.3.1	http://www.gortransport.kharkov.ua
5.3.2	http://www.trolza.ru
5.3.3	http://www.fips.ru

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни “Технічна діагностика електромеханічних систем” для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 0922 - «Електромеханіка» спеціальності 6.092202 - «Електричний транспорт»

Укладачі: Олег Миколайович Сінчук,
В'ячеслав Михайлович Шавкун

Комп'ютерний набір і верстка: В'ячеслав Михайлович Шавкун

План 2009, поз. 252 Р

Підп. до друку 03.11.2009 р.	Формат 60 x 84 1/16	Папір офісний.
Друк на ризографі	Умовн.- друк.арк. 0,9	Обл.- вид арк. 1,2
Зам.№ 5297	Тираж 10 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул.Революції, 12
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ

61002, Харків, вул.Революції, 12